

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3525181 A1

21 Aktenzeichen: P 35 25 181.6  
22 Anmeldetag: 15. 7. 85  
43 Offenlegungstag: 23. 1. 86

51 Int. Cl. 4:  
A01 D 34/68  
A 01 D 34/76  
A 01 D 34/82

Behördeneigentum

DE 3525181 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
16.07.84 US 631,496

71 Anmelder:  
Outboard Marine Corp., Waukegan, Ill., US

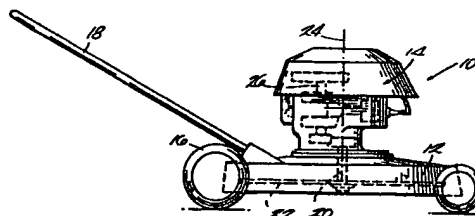
74 Vertreter:  
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.  
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,  
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,  
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:  
Morris, Richard L., Galesburg, Ill., US

BEST AVAILABLE COPY

54 Rasenmäher

Rasenmäher mit einem Messergehäuse (12), einer Brennkraftmaschine (14), die am Messergehäuse (12) gehalten ist und eine Kurbelwelle (26) aufweist, und einer Ausgangswelle (20), die in Arbeitsverbindung mit der Kurbelwelle (26) derart steht, daß eine Drehung der Kurbelwelle (26) mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle (26) ist, wobei an der Ausgangswelle (20) ein Schneidmesser (22) fest angebracht ist, das im Messergehäuse (12) aufgenommen ist.



DE 3525181 A1

*Exemplar 7*

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE  
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER  
DR.-ING. H. LISKA, DIPL.-PHYS. DR. J. PRECHTEL

3525181  
15. Juli 1985

8000 MÜNCHEN 86  
POSTFACH 860 820  
MÜHLSTRASSE 22  
TELEFON (0 89) 98 03 52  
TELEX 5 22 621  
TELEGRAMM PATENTWEICKMANN MÜNCHEN

P/ha

Outboard Marine Corporation, 100 Sea-Horse Drive  
Waukegan, Illinois 60085, V.St.A.

Rasenmäher

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Rasenmäher gekennzeichnet durch ein Messergehäuse (12), eine Brennkraftmaschine (14,14a), die am Messergehäuse (12) gehalten ist und eine Kurbelwelle (26) aufweist, eine Ausgangswelle (20), die drehbar durch das Messergehäuse (12) gehalten ist, ein Schneidmesser (22), das fest an der Ausgangswelle (20) angebracht ist und im Messergehäuse (12) aufgenommen ist, und eine Einrichtung, die die Ausgangswelle (20) mit der Kurbelwelle (26) so in Arbeitsverbindung bringt, daß eine Drehung der Kurbelwelle (26) mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle (26) ist.

2. Rasenmäher gekennzeichnet durch ein Messergehäuse (12), eine Brennkraftmaschine (14,14a), die am Messergehäuse (12) gehalten ist und eine Kurbelwelle (26) mit einer Längsachse und einen Zylinder (30) mit einem Zylinder-

kopf und einer Längsachse aufweist, die senkrecht zur Längsachse der Kurbelwelle (26) verläuft und diese schneidet, eine Ausgangswelle (20), die drehbar am Messergehäuse (12) gehalten ist und eine Längsachse aufweist, die parallel zur Längsachse der Kurbelwelle (26) verläuft und die Längsachse des Zylinders (30) zwischen dem Zylinderkopf und der Kurbelwelle (26) schneidet, ein Schneidmesser (22), das fest an der Ausgangswelle (20) angebracht ist und im Messergehäuse (12) aufgenommen ist, und eine Einrichtung, die die Ausgangswelle (20) mit der Kurbelwelle (26) derart in Arbeitsverbindung bringt, daß eine Drehung der Kurbelwelle (26) mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle (26) ist.

3. Rasenmäher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschine (14, 14a) einen geometrischen Mittelpunkt hat und daß die Längsachse der Ausgangswelle (20) durch den Mittelpunkt der Maschine (14, 14a) geht.

4. Rasenmäher gekennzeichnet durch ein Messergehäuse (12), eine Brennkraftmaschine (14a), die am Messergehäuse (12) am Mittelpunkt des Messergehäuses (12) gehalten ist, wobei die Maschine (14a) eine Kurbelwelle (26) mit einem ersten und einem zweiten Ende, die einander gegenüberliegen, ein Schwungrad, das an der Kurbelwelle (26) neben dem ersten Ende angebracht ist, ein Kurbelwellenzahnrad (38) mit einem gegebenen Durchmesser, das an der Kurbelwelle (26) neben dem zweiten Ende so angebracht ist, daß es sich damit dreht, eine Nockenwelle (50), ein Nockenwellenzahnrad (60), das an der Nockenwelle (50) so angebracht ist, daß eine Drehung des Nockenwellenzahnrades (60) zu einer Drehung der Nockenwelle (50) führt, und eine Kolbenstange (36) aufweist, die schwenkbar

mit der Kurbelwelle (26) zwischen dem ersten und dem zweiten Ende verbunden ist, eine Ausgangswelle (20), die drehbar durch das Messergehäuse (12) gehalten ist und eine Längsachse aufweist, die durch die Mitte des Messergehäuses (12) und die Mitte der Maschine (14a) geht, ein Schneidmesser (22), das fest an der Ausgangswelle (20) angebracht ist und im Messergehäuse (12) aufgenommen ist, und ein Ausgangswellenzahnrad (40), dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades (38) ist und das an der Ausgangswelle (20) angebracht ist, so daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) führt, wobei das Ausgangswellenzahnrad (40) mit dem Kurbelwellenzahnrad (38) und dem Nockenwellenzahnrad (60) kämmt, so daß eine Drehung des Kurbelwellenzahnrades (38) zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) und eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades (60) führt.

5.       Rasenmäher nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, die die Ausgangswelle (20) in Arbeitsverbindung mit der Kurbelwelle (26) bringt, ein Kurbelwellenzahnrad (38) mit einem gegebenen Durchmesser, das an der Kurbelwelle (26) so angebracht ist, daß es sich damit dreht, und ein Ausgangswellenzahnrad (40) aufweist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades (38) ist, und das an der Ausgangswelle (20) angebracht ist, so daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) führt, wobei das Ausgangswellenzahnrad (40) mit dem Kurbelwellenzahnrad (38) kämmt, so daß eine Drehung des Kurbelwellenzahnrades (38) zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) führt.

6. Rasenmäher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkraftmaschine (14a) eine Nockenwelle (50) und ein Nockenwellenzahnrad (60) aufweist, das an der Nockenwelle (50) angebracht ist, so daß eine Drehung des Nockenwellenzahnrades (60) zu einer Drehung der Nockenwelle (50) führt, wobei das Nockenwellenzahnrad (60) mit dem Ausgangswellenzahnrad (40) kämmt, so daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades (40) zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades (60) führt.

7. Rasenmäher nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, die die Ausgangswelle (20) in Arbeitsverbindung mit der Kurbelwelle (26) bringt, eine Kurbelwellenscheibe (42) mit einem gegebenen Durchmesser, die an der Kurbelwelle (26) so angebracht ist, daß sie sich damit dreht, einer Ausgangswellenscheibe (44), deren Durchmesser größer als der Durchmesser der Kurbelwellenscheibe (42) ist und die an der Ausgangswelle (20) so angebracht ist, daß eine Drehung der Ausgangswellenscheibe (44) zu einer Drehung der Ausgangswelle (20) führt, und eine Endlosriemeneinrichtung (46) aufweist, die um die Kurbelwellenscheibe (42) und die Ausgangswellenscheibe (44) geführt ist, derart, daß eine Drehung der Kurbelwellenscheibe (42) zu einer Drehung der Ausgangswellenscheibe (44) führt.

8. Maschinenvorrichtung gekennzeichnet durch eine Brennkraftmaschine, die eine Kurbelwelle, eine Ausgangswelle und eine Einrichtung umfaßt, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle derart in Arbeitsverbindung bringt, daß eine Drehung der Kurbelwelle mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle in Arbeitsverbindung bringt, ein Kurbelwellenzahnrad mit einem gegebenen Durchmesser, das an der Kurbelwelle so angebracht ist, daß es sich damit dreht, und ein Ausgangswellenzahnrad aufweist, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades ist und das an der Ausgangswelle so angebracht ist, daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung der Ausgangswelle führt, wobei das Ausgangswellenzahnrad mit dem Kurbelwellenzahnrad kämmt, so daß eine Drehung des Kurbelwellenzahnrades zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades führt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkraftmaschine eine Nockenwelle und ein Nockenwellenzahnrad aufweist, das an der Nockenwelle angebracht ist, so daß eine Drehung des Nockenwellenzahnrades zu einer Drehung der Nockenwelle führt, wobei das Nockenwellenzahnrad mit dem Ausgangswellenzahnrad kämmt, so daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades führt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle in Arbeitsverbindung bringt, eine Kurbelwellenscheibe mit einem gegebenen Durchmesser, die an der Kurbelwelle so angebracht ist, daß sie sich damit dreht, eine Ausgangswellenscheibe, deren Durchmesser größer als der Durchmesser der Kurbelwellenscheibe ist und die an der Ausgangswelle so angebracht ist, daß eine Drehung der Ausgangswellenscheibe zu einer Drehung der Ausgangswelle führt, und eine Endlosriemeneinrichtung aufweist, die um die Kurbelwellenscheibe und die Ausgangswellenscheibe geführt ist, derart, daß eine Drehung der Kurbelwellenscheibe zu einer Drehung der Ausgangswellenscheibe führt.

### Rasenmäher

Die Erfindung betrifft einen Rasenmäher und insbesondere eine Einrichtung zum Antreiben des Schneidmessers eines Rasenmähers über die Maschinenkurbelwelle.

Bei bekannten direkt angetriebenen oder kupplungslosen Rasenmähern wird das Schneidmesser durch die Kurbelwelle der Maschine angetrieben, so daß die Drehzahl des Messers gleich der der Maschine ist. Da die gesetzlichen Vorschriften die Schneidspitzengeschwindigkeit des Schneidmessers eines Rasenmähers begrenzen ist effektiv auch die Drehzahl der Maschine dieser bekannten Rasenmäher begrenzt. Die maximal erlaubte Schneidspitzengeschwindigkeit liegt gegenwärtig bei etwa 5800 m/min (19000 F/min) was die Drehzahl der Maschine z.B. bei einem Messer mit 53 cm (21 Inch) auf 3400 Umdrehungen/min begrenzt.

Da die Leistung eine Funktion der Drehzahl ist, ist dadurch bei einem gegebenen Hubraum auch die Leistung begrenzt, die von der Maschine erhalten werden kann.

Bei bekannten Rasenmähern, deren Schneidmesser direkt durch die Kurbelwelle der Maschine angetrieben wird, sind die möglichen Anordnungen des Schneidmessers relativ zur Maschine begrenzt. Da Maschinenkurbelwellen nicht durch die Mitte der Maschine führen, kann ein an der Maschinenkurbelwelle angebrachtes Schneidmesser nicht direkt unter der Mitte der Maschine angeordnet werden. Das heißt mit anderen Worten, daß die Maschine am Schneidmessergehäuse nicht zentriert werden kann,

wenn das Schneidmesser in der Mitte des Schneidmessergehäuses angeordnet ist.

Bei den bekannten Rasenmähern ist darüberhinaus das Ansprechen des Reglers durch die reduzierten Maschinendrehzahlen verlangsamt.

In der US PS 3 402 707 ist ein Maschinengetriebe beschrieben.

Durch die Erfindung wird ein Rasenmäher geschaffen, der ein Messergehäuse, eine Brennkraftmaschine, die am Messergehäuse gehalten ist und eine Kurbelwelle aufweist, eine Ausgangswelle, die drehbar durch das Messergehäuse gehalten ist, ein Schneidmesser, das fest an der Ausgangswelle angebracht und im Messergehäuse aufgenommen ist, und eine Einrichtung umfaßt, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle derart in Arbeitsverbindung bringt, daß eine Drehung der Kurbelwelle mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle ist.

Durch die Erfindung wird weiterhin ein Rasenmäher geschaffen, der ein Messergehäuse, eine Brennkraftmaschine, die am Messergehäuse gehalten ist und eine Kurbelwelle mit einer Längsachse und einen Zylinder mit einem Zylinderkopf und einer Längsachse, die senkrecht zur Längsachse der Kurbelwelle verläuft und diese schneidet, aufweist, eine Ausgangswelle, die drehbar durch das Messergehäuse gehalten ist und eine Längsachse parallel zur Längsachse der Kurbelwelle aufweist, die die Längsachse des Zylinders zwischen dem Zylinderkopf und der Kurbelwelle schneidet, ein Schneidmesser, das fest an der Ausgangswelle angebracht ist und im Messergehäuse aufgenommen ist, und eine Einrichtung umfaßt, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle so in Arbeitsverbindung bringt, daß die Drehung der Kurbelwelle mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle



mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle ist.

Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Einrichtung, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle in Arbeitsverbindung bringt, ein Kurbelwellenzahnrad mit einem gegebenen Durchmesser, das an der Kurbelwelle so angebracht ist, daß es sich damit dreht, und ein Ausgangswellenzahnrad auf, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades ist und das an der Ausgangswelle so angebracht ist, daß die Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung der Ausgangswelle führt, wobei das Ausgangswellenzahnrad mit dem Kurbelwellenzahnrad so in Eingriff steht, daß die Drehung des Kurbelwellenzahnrades zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades führt.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Brennkraftmaschine eine Nockenwelle und ein Nockenwellenzahnrad auf, das an der Nockenwelle angebracht ist, derart, daß die Drehung des Nockenwellenzahnrades zu einer Drehung der Nockenwelle führt, wobei das Nockenwellenzahnrad in Eingriff mit dem Ausgangswellenzahnrad steht, so daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades führt.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Einrichtung, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle in Arbeitsverbindung bringt, eine Kurbelwellenscheibe mit einem gegebenen Durchmesser, die an der Kurbelwelle so angebracht ist, daß sie sich damit dreht, eine Ausgangswellenscheibe, deren Durchmesser größer als der Durchmesser der Kurbelwellenscheibe ist und die an der Ausgangswelle so angebracht ist, daß eine Drehung der Ausgangswellenscheibe zu einer Drehung der Ausgangswelle führt, und eine Endlosriemeneinrichtung auf, die um die Kurbelwellenscheibe und die Ausgangswellenscheibe gezogen ist, so daß eine Drehung der Kurbelwellenscheibe zu einer Drehung der Ausgangswellenscheibe führt.

Durch die Erfindung wird weiterhin ein Rasenmäher geschaffen, der ein Messergehäuse, eine Brennkraftmaschine, die in der Mitte des Messergehäuses am Messergehäuse gehalten ist, wobei die Maschine eine Kurbelwelle mit einem ersten und einem zweiten Ende, die einander gegenüberliegen, ein Schwungrad, das an der Kurbelwelle neben dem ersten Ende angebracht ist, ein Kurbelwellenzahnrad mit einem gegebenen Durchmesser, das an der Kurbelwelle neben dem zweiten Ende angebracht ist, so daß es sich damit dreht, eine Nockenwelle, ein Nockenwellenzahnrad, das an der Nockenwelle so angebracht ist, daß eine Drehung des Nockenwellenzahnrades zu einer Drehung der Nockenwelle führt, und eine Kolbenstange aufweist, die drehbar mit der Kurbelwelle zwischen dem ersten und dem zweiten Ende verbunden ist, eine Ausgangswelle, die drehbar durch das Messergehäuse gehalten ist und eine Längsachse aufweist, die durch die Mitte des Messergehäuses und durch die Mitte der Maschine geht, ein Schneidmesser, das fest an der Ausgangswelle angebracht ist und im Messergehäuse aufgenommen ist, und ein Ausgangswellenzahnrad umfaßt, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades ist und das an der Ausgangswelle so angebracht ist, daß eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung der Ausgangswelle führt, wobei das Ausgangswellenzahnrad mit dem Kurbelwellenzahnrad und dem Nockenwellenzahnrad in Eingriff steht, so daß eine Drehung des Kurbelwellenzahnrades zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades und eine Drehung des Ausgangswellenzahnrades zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades führt.

Durch die Erfindung wird weiterhin eine Maschinenvorrichtung geschaffen, die eine Brennkraftmaschine aufweist, die eine Kurbelwelle, eine Ausgangswelle und eine Einrichtung umfaßt, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle so in Arbeitsverbindung bringt, daß die Drehung der Kurbelwelle mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle ist.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, einem Rasenmäher eine größere Leistung aus einem gegebenen Maschinenhubraum zu ermöglichen, da die Drehzahl der Maschine nicht durch die Drehzahl des Schneidmessers begrenzt ist.

Gemäß der Erfindung soll es weiterhin verschiedene Optionen für die Anordnung der Ausgangswelle relativ zur Maschine geben, da die Ausgangswelle von der Kurbelwelle getrennt ist. Beispielsweise kann die Längsachse der Ausgangswelle durch die Mitte der Maschine gehen, so daß die Maschine am Messergehäuse zentriert ist.

Weiterhin wird gemäß der Erfindung das Regleransprechvermögen aufgrund der Arbeit mit höheren Maschinendrehzahlen verbessert.

Im folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

- Figur 1        zeigt eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rasenmähers.
- Figur 2        zeigt eine vergrößerte Teilseitenansicht teilweise im Querschnitt der Maschine und der Ausgangswelle, die in Figur 1 dargestellt sind.
- Figur 3        zeigt in einer Figur 2 ähnlichen Ansicht ein anderes Ausführungsbeispiel der Einrichtung, die die Ausgangswelle mit der Kurbelwelle in Arbeitsverbindung bringt.
- Figur 4        zeigt eine teilweise geschnittene Teilansicht von unten auf einen Rasenmäher, der eine Viertaktmaschine mit Nockenwelle enthält.

In Figur 1 ist ein Rasenmäher 10 mit einem Messergehäuse 12 dargestellt, an dem eine Zweitaktbrennkraftmaschine 14 gehalten ist. Das Messergehäuse 12 ist in geeigneter Weise über den Boden fahrbar oder hin- und herbewegbar durch eine Anzahl von Rädern 16 gehalten und wird über einen Handgriff 18 während des Laufes über den Boden gelenkt und geführt.

Wie es am besten in Figur 2 dargestellt ist, weist die Maschine 14 eine etwa vertikale Kurbelwelle 26 mit einer Längsachse und einem oberen und einem unteren Ende auf. Fest am oberen Ende der Kurbelwelle 26 ist damit drehbar ein Schwungrad 28 angebracht. Die Maschine 14 enthält gleichfalls einen Zylinder 30 mit einem Zylinderkopf, der eine Zündkerze 32 hält. Der Zylinder 30 weist eine etwa horizontale Längsachse auf.

Die Maschine 14 enthält weiterhin einen Kolben 34, der gleitend verschiebbar im Zylinder 30 hin- und herbewegbar aufgenommen ist, sowie eine Kolbenstange 36, die mit einem Ende schwenkbar mit dem Kolben 34 und mit einem zweiten Ende schwenkbar mit der Kurbelwelle 26 zwischen dem oberen und dem unteren Ende der Kurbelwelle 26 verbunden ist. Die Kolbenstange 36 ist mit dem Kolben 34 und der Kurbelwelle 26 in üblicher Weise verbunden.

Das Messergehäuse 12 hält in der Mitte des Messergehäuses 12 drehbar eine Ausgangswelle 20 mit einem unteren Ende, das ein Drehschneidmesser 22 hält und antreibt. Die Ausgangswelle 20 weist eine Längsachse 24 auf, die etwa parallel zur Längsachse der Kurbelwelle 26 verläuft und die Längsachse des Zylinders 30 zwischen der Kurbelwelle 26 und dem Zylinderkopf schneidet. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Brennkraftmaschine 14 einen geometrischen Mittelpunkt, d.h. einen Punkt auf, der sich an der zentralsten Stelle der Maschinenform befindet, wobei die Längsachse 24 der Ausgangswelle 20 durch den Mittelpunkt der Maschine 14 geht. Es sei darauf

hingewiesen, daß der geometrische Mittelpunkt der Maschine 14 sich nicht notwendigerweise auf der Längsachse des Zylinders 30 befindet, sondern entweder über oder unter dieser Achse liegen kann.

Wie es am besten in Figur 2 dargestellt ist, wird die Ausgangswelle 20 über eine Einrichtung angetrieben, die die Ausgangswelle 20 mit der Kurbelwelle 26 so in Arbeitsverbindung bringt, daß eine Drehung der Kurbelwelle 26 mit einer gegebenen Drehzahl zu einer Drehung der Ausgangswelle 20 mit einer Drehzahl führt, die kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle 26 ist. Obwohl verschiedene geeignete Einrichtungen für diesen Zweck verwandt werden können, weist bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung diese Einrichtung ein Kurbelwellenzahnrad 38, das fest am unteren Ende der Kurbelwelle 26 angebracht ist, und ein Ausgangswellenzahnrad 40 auf, das fest am oberen Ende der Ausgangswelle 20 angebracht ist. Das Ausgangswellenzahnrad 40 steht in Eingriff mit dem Kurbelwellenzahnrad 38, so daß eine Drehung des Kurbelwellenzahnrades 38 zu einer Drehung des Ausgangswellenzahnrades 40 führt, wobei der Durchmesser des Ausgangswellenzahnrades 40 größer als der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades 38 ist, so daß die Drehzahl der Ausgangswelle kleiner als die der Kurbelwelle ist. Wenn beispielsweise der Durchmesser des Ausgangswellenzahnrades 40 gleich dem 1,42-fachen des Durchmessers der Kurbelwelle 38 ist, dann führt eine Drehzahl von 4500 Umdrehungen/min der Kurbelwelle zu einer Drehzahl der Ausgangswelle von annähernd 3170 Umdrehungen/min. Wenn somit das Schneidmesser 22 einen Durchmesser von etwa 53 cm (21 Inch) hat, liegt die Spitzengeschwindigkeit des Schneidmessers 22 unter dem gesetzlich vorgeschriebenen Maximalwert von etwa 5800 m/min (19000 Fuß/min).

In Figur 3 ist eine andere Konstruktion der Einrichtung dargestellt, die die Ausgangswelle 20 mit der Kurbelwelle 26 in Arbeitsverbindung bringt. Bei dem in Figur 3 dargestellten Auf-

bau weist die Einrichtung, die die Ausgangswelle 20 mit der Kurbelwelle 26 in Arbeitsverbindung bringt, eine Kurbelwellenscheibe 42, die fest an der Kurbelwelle 26 angebracht ist, und eine Ausgangswellenscheibe 44 auf, die fest an der Ausgangswelle 20 angebracht ist. Der Durchmesser der Ausgangswellenscheibe 44 ist größer als der Durchmesser der Kurbelwellenscheibe 42. Die Einrichtung weist gleichfalls einen Endlosriemen 46 auf, der um die Kurbelwellen- und Ausgangswellenscheibe 42 und 44 führt, so daß eine Drehung der Kurbelwellenscheibe 42 zu einer Drehung der Ausgangswellenscheibe 44 führt.

In Figur 4 ist teilweise die Maschine und die Schneideinrichtung eines Rasenmähers 10a gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung mit einer Viertaktmaschine 14a dargestellt. Baugruppen des Rasenmähers 10a und der Maschine 14a mit Bauteilen, die den in Figur 1 bis 3 dargestellten Bauteilen entsprechen, haben dieselben Bezugszeichen.

Ähnlich wie der in Figur 1 und Figur 2 dargestellte Rasenmäher 10 weist der in Figur 4 dargestellte Rasenmäher 10a eine Ausgangswelle 20, ein Schneidmesser 22, das am unteren Ende der Ausgangswelle 20 angebracht ist, und ein Ausgangswellenzahnrad 40 auf, das am oberen Ende der Ausgangswelle 20 angebracht ist. Die Maschine 14a weist eine Kurbelwelle 26 und ein Kurbelwellenzahnrad 38 auf, das am unteren Ende der Kurbelwelle 26 angebracht ist und mit dem Ausgangswellenzahnrad 40 kämmt. Der Durchmesser des Ausgangswellenzahnrades 40 ist größer als der des Kurbelwellenzahnrades 38, so daß die Drehzahl der Ausgangswelle 20 kleiner als die Drehzahl der Kurbelwelle 26 ist. Die Maschine 14a weist gleichfalls einen Zylinder 30 und einen Kolben 34 auf, der gleitend verschiebbar im Zylinder 30 hin- und herbewegbar aufgenommen ist, wobei eine Kolbenstange 36 mit einem Ende schwenkbar mit dem Kolben 34 und mit dem gegenüberliegenden Ende schwenkbar mit der Kurbelwelle 26 verbunden ist. Alle diese Merkmale des Rasenmähers 10a und der Maschine 14a finden sich auch bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten

## Rasenmäher 10.

Im Gegensatz zu der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Maschine 14 ist die Maschine 14a von Figur 4 eine Viertaktmaschine. Der Zylinderkopf weist daher ein Auspuffventil 48 zusammen mit einer Zündkerze 32 auf und die Maschine 14a enthält eine herkömmliche Nockenwellenanordnung zum abwechselnden Öffnen und Schließen des Auspuffventils 48. Wie es in Figur 4 dargestellt ist, umfaßt diese Anordnung eine Nockenwelle 50 mit einem Nocken 52, der fest daran angebracht ist und ein Ende einer Hubstange 54 erfaßt, während das andere Ende der Hubstange 54 schwenkbar mit einem Ende eines Kipphebels 56 verbunden ist. Das andere Ende des Kipphebels 56 ist schwenkbar mit einem Ventilschaft 58 verbunden, wobei die hin- und hergehende Bewegung des Ventilschaftes 58 zu einem abwechselnden Öffnen und Schließen des Auspuffventils 48 führt.

Wie es in Figur 4 dargestellt ist, wird die Nockenwelle 50 über ein Nockenwellenzahnrad 60 angetrieben, das mit dem Ausgangswellenzahnrad 40 in Eingriff steht, so daß die Drehung des Ausgangswellenzahnrades 40 zu einer Drehung des Nockenwellenzahnrades 60 führt. Vorzugsweise ist der Durchmesser des Nockenwellenzahnrades 60 doppelt so groß wie der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades 38, so daß sich das Auspuffventil 48 einmal alle zwei Takte der Kolbenstange 36 oder alle zwei Umdrehungen der Kurbelwelle 26 öffnet. Wenn beispielsweise der Durchmesser des Ausgangswellenzahnrades 40 1,42 mal so groß wie der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades 38 ist, wie es bei dem obigen Beispiel der Fall ist, dann ist der Durchmesser des Nockenwellenzahnrades 60 1,42 mal so groß wie der Durchmesser des Ausgangswellenzahnrades 40, so daß der Durchmesser des Nockenwellenzahnrades 60 annähernd zweimal so groß wie der Durchmesser des Kurbelwellenzahnrades 38 ist. In diesem Fall führt eine Drehzahl von 4500 Umdrehungen/min der Kurbelwelle zu einer Drehzahl der Ausgangswelle von annähernd 3170 Umdrehungen/min und zu einer Drehzahl der Nockenwelle von annähernd

2250 Umdrehungen/min, d.h. einer Drehzahl gleich der Hälfte der Drehzahl der Kurbelwelle.

Die Erfindung erlaubt es, daß der Rasenmäher 10 eine größere Leistung aus einem gegebenen Maschinenumraum hat, da die Drehzahl der Maschine nicht durch die Drehzahl des Schneidmessers begrenzt ist.

Durch die Erfindung sind auch verschiedene Optionen für die Anordnung der Ausgangswelle 20 relativ zur Maschine 14 möglich, da die Ausgangswelle 20 von der Kurbelwelle 26 getrennt ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel geht z.B. die Längsachse 24 der Ausgangswelle 20 durch die Mitte der Maschine 14, so daß die Maschine 14 am Messergehäuse 12 zentriert ist.

Ein weiterer Vorteil gemäß der Erfindung besteht darin, daß das Regleransprechvermögen durch das Arbeiten mit höheren Maschinendrehzahlen verbessert werden kann.



Beispiel 1

15. Juli 1985

1500

Nummer:

35 25 181

Int. Cl. 4:

A 01 D 34/68

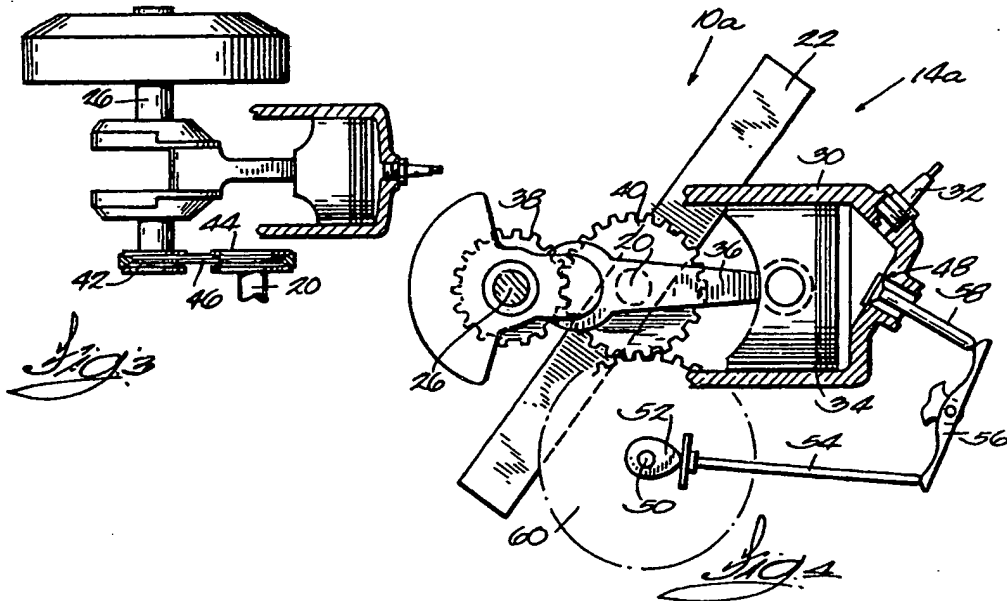
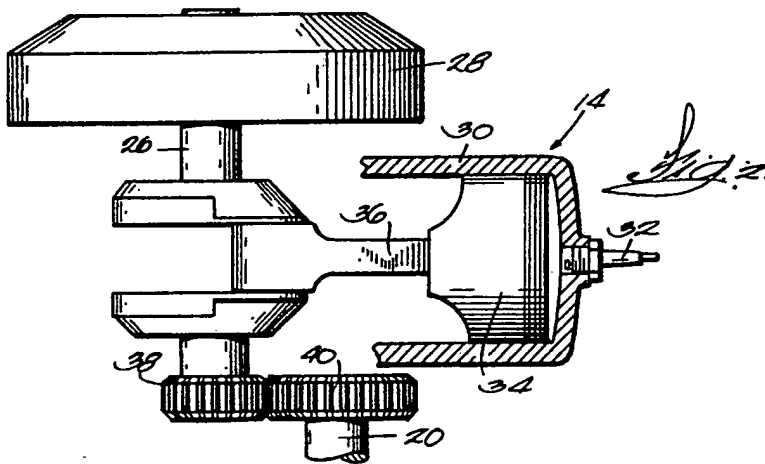
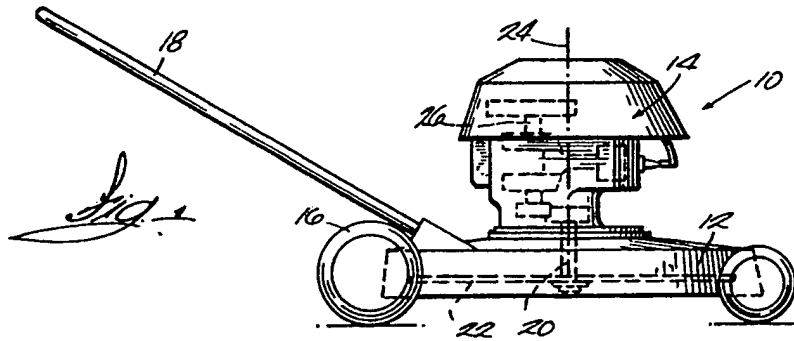
Anmeldetag:

15. Juli 1985

Offenlegungstag:

23. Januar 1986

17.



Federal Republic  
of Germany

**Published patent application**  
**DE 35 25 181 A 1**

Intl. Cl.<sup>4</sup>:  
**A 01 D 34/68**

German Patent Office

A 01 D 34/76  
A 01 D 34/82  
P 35 25 181.6

File number:

Filing date:

Announcement in the Patent Gazette:

7/15/1985

1/23/1986

[Stamp:] Authority's property

Union priority: 7/16/84 US 631, 496

Inventor:

Morris, Richard L., Galesburg, Ill, US

Applicant:

Outboard Marine Corp., Waukegan, Ill., USA

Patent Attorneys:

Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K.,  
Dipl.-Phys. Dr.; Weickmann, F. Dipl.-Ing.,  
Huber, B., Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing.,  
Dr.-Ing.; Prechtel, J., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.,  
Patent Attorneys, 8000 München

Lawn mower

Lawn mower with a blade housing (12), an internal-combustion engine (14) that is mounted on the blade housing (12) and comprises a crankshaft (26) and an output shaft (20), which is in working contact with a crankshaft (26) in such a manner that the rotation of the crankshaft (26) at a given rotational speed results in the rotation of the output shaft (20) at a rotational speed that is lower than that of the crankshaft (26), wherein on the output shaft (20) there is firmly mounted a cutting blade (22) that is retained in the blade housing (12).

### Lawn mower

The invention relates to a lawn mower and in particular to a device that drives the cutting blade of a lawn mower through an engine crankshaft.

In the known directly driven or clutchless lawn mowers, the cutting blade is driven by the crankshaft of the engine so that the rotational speed of the blade is the same as that of the engine. Since statutory regulations restrict the limit speed of the cutting blade of a lawn mower, in effect this also restricts the rotational speed of the engine of these known lawn mowers. The maximum permissible speed of the cutting blade is currently about 5,800 m/min (19,000 feet/minute), which, for example, with a blade 53 cm (21 inches) long, restricts the speed of the engine to 3,400 rpm.

Since the output is a function of the rotational speed, with a given cubic capacity of the engine, this also limits the output of the engine that can be obtained.

In the known lawn mowers whose cutting blades are driven directly by the crankshaft of the engine, the possible arrangements of the cutting blade in relation to the engine are limited. Since engine crankshafts do not pass through the middle of the engine, a cutting blade that is mounted directly on the engine crankshaft cannot be arranged directly underneath the middle of the engine. In other words, this means that the engine cannot be centered on the cutting blade housing if the cutting blade is arranged in the middle of the cutting blade housing.

In addition, in the known lawn mowers, the response of the regulator is slowed down by the reduced rotational speed.

US 3 402 707 describes an engine drive.

That invention provides for a lawn mower that comprises a blade housing, an internal-combustion engine mounted on the blade housing, and comprises a crankshaft, an output shaft within that blade housing, a cutting blade that is firmly mounted on the output shaft and is retained in the cutting blade housing, and a device that establishes a working connection between the output shaft and the crankshaft in such a manner that the rotation of the crankshaft at a certain speed results in the rotation of the output shaft at a speed that is lower than that of the crankshaft.

Furthermore, that invention provides for a lawn mower that comprises a cutting blade housing, an internal-combustion engine that is mounted on the blade housing and comprises a crankshaft with a longitudinal axis and a cylinder with a cylinder head and a longitudinal axis that extends vertically to the longitudinal axis of the crankshaft and intersects the crankshafts, an output shaft that extends within the blade housing and comprises a longitudinal axis parallel to the longitudinal axis of the crankshaft, which intersects the longitudinal axis of the cylinder between the cylinder head and the crankshaft, a cutting blade that is firmly mounted on the output shaft and is retained in the blade housing, as well as a device that establishes a working connection between the output shaft and the crankshaft in such a manner that the rotation of the crankshaft at a given speed results in the rotation of the output shaft at a speed that is lower than that of the crankshaft.

In one design example, the device that establishes the working connection between the output shaft and the crankshaft comprises a crankshaft gear wheel of a given diameter, which is mounted on the crankshaft in such a manner that it rotates together with it, and an output shaft gear wheel

whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel and is mounted on the output shaft in such a manner that the rotation of the output shaft gear wheel results in the rotation of the output shaft, wherein the output shaft gear wheel is engaged in the crankshaft gear wheel in such a manner that the rotation of the crankshaft gear wheel results in the rotation of the output shaft gear wheel.

In another design example, the internal-combustion engine comprises a camshaft and a camshaft gear wheel, the latter of which is mounted on the camshaft in such a manner that the rotation of the camshaft gear wheel results in the rotation of the camshaft, wherein the camshaft gear wheel is engaged in the output shaft gear wheel in such a manner that the rotation of the output gear wheel results in the rotation of the camshaft gear wheel.

In yet another design example, the device that establishes the working connection between the output shaft and the crankshaft comprises a crankshaft disk of a given diameter that is mounted on the crankshaft in such a manner that it rotates together with the crankshaft, an output shaft disk whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft disk and is mounted on the output shaft in such a manner that the rotation of the output shaft disk results in the rotation of the output shaft, and an endless belt device that is pulled around the crankshaft disk and the output shaft disk so that the rotation of the crankshaft disk results in the rotation of the output shaft disk.

Moreover, the invention provides for a lawn mower that comprises a cutting blade housing, an internal-combustion engine mounted on the middle section of the cutting blade housing, wherein the engine comprises a crankshaft with a first and a second end that are located opposite to each other, a flywheel that is mounted on the crankshaft beside its first end, a crankshaft gear wheel of a given diameter that is mounted on the crankshaft beside the second end so that it rotates together with it, a camshaft, a camshaft gear wheel that is mounted on the camshaft in such a manner that the rotation of the camshaft gear wheel results in the rotation of the camshaft, a piston rod, which is connected, in a revolving connection, to crankshaft between the first and the second end, an output shaft, which is held within the cutting blade housing in a rotatable mounting and has a longitudinal axis that extends through the middle of the cutting blade housing and the middle of the engine, a cutting blade, which is firmly mounted on the output shaft and is retained in the cutting blade housing, and an output shaft gear wheel, whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel and which is mounted on the output shaft in such a manner that the rotation of the output shaft gear wheel results in the rotation of the output shaft, wherein the output shaft gear wheel is engaged in the crankshaft gear wheel and the camshaft gear wheel so that the rotation of the crankshaft gear wheel results in the rotation of the output gear wheel and so that the rotation of the output shaft gear wheel results in the rotation of the camshaft gear wheel.

Furthermore, the invention provides for an engine device that comprises an internal-combustion engine that comprises a crankshaft, an output shaft, and a device that establishes a working connection between the output shaft and the crankshaft in such a manner that the rotation of the crankshaft at a given speed results in the rotation of the output shaft at a speed that is lower than the speed of the crankshaft.

The essential idea of the invention consists in providing more power to a lawn mower from a given cubic capacity of its engine, because the speed of the engine is not restricted by the rotational speed of the cutting blade.

In addition, according to the invention, there are various options for the arrangement of the output shaft in relation to the engine because the output shaft is separated from the crankshaft. For

example, the longitudinal axis of the output shaft can extend through the middle of the engine so that the engine is mounted on the cutting housing in a centered manner.

Furthermore, based on the invention, the response of the regulator is improved due to the higher speed of the engine.

The further text describes in more detail a particularly preferred design example of the invention using relevant drawings.

Figure 1 shows a side view of a design example of the lawn mower according to the invention.

Figure 2 shows an enlarged partial side view of a partial cross-section of the engine and the output shaft that are illustrated in Figure 1.

Figure 3 shows, in a view similar to that of Figure 2, another design of the device that establishes a working connection between the output shaft and the crankshaft.

Figure 4 shows a partial cross-section cut view from below of a lawn mower that contains a four-stroke engine with a camshaft.

Figure 1 illustrates a lawn mower 10 with a cutting blade housing 12 on which is mounted a two-stroke internal-combustion engine 14. The cutting blade housing 12 is supported by a number of wheels 16 in such a manner that it can be driven over the ground in a convenient manner or just pushed and pulled back and forth, and is led and steered by a handle 18 during its course over the ground.

As is best apparent from Figure 2, the engine 14 comprises a crankshaft 26 installed in a roughly vertical position with a longitudinal axis with upper and lower ends. A flywheel 28 is firmly mounted on the upper end of the crankshaft 26 so that it can rotate together with it. The engine 14 also contains a cylinder 30 with a cylinder head, which retains an ignition plug 32. The longitudinal axis of the cylinder 30 is roughly horizontal.

Furthermore, the engine 14 contains a piston 34, which is retained in the cylinder 30 and can slide within it in a reciprocating motion, and a piston rod 36, whose one end is connected, in a swiveling mounting, to the piston 34 and whose other end is connected, also in a swiveling manner, to the crankshaft 26 between the upper and the lower end of the crankshaft 26. The piston rod 36 is connected to the piston 34 and the crankshaft 26 in the usual manner.

The cutting blade housing 12 holds, in the middle of the cutting blade housing 12, a rotatable output shaft 20 with a lower end that holds and drives a rotating cutting blade 22. The output shaft 20 has a longitudinal axis 24 that extends roughly parallel to the longitudinal axis of the crankshaft 26 and intersects the longitudinal axis of the cylinder 30 between the crankshaft 26 and the cylinder head. In the preferred design example of the invention, the internal-combustion engine 14 comprises a geometrical middle point, i.e., a point that is located in the most central spot of the engine shape, wherein the longitudinal axis 24 of the output shaft 20 passes the middle point of the engine 14. We wish to note that the geometrical middle point of the engine 14 is not necessarily located on the longitudinal axis of the cylinder 30, but can lie either above or below this axis.

As is best shown in Figure 2, the output shaft is driven through a device that brings the output shaft 20 in working contact with the crankshaft 26 in such a manner that the rotation of the

crankshaft 26 at a given speed results in the rotation of the output shaft 20 at a speed, which is lower than the speed of the crankshaft 26. Although various suitable devices can be used for this purpose, in the preferred design example of the invention this device comprises a crankshaft gear wheel 38, which is firmly mounted on the lower end of the crankshaft 26, and an output shaft gear wheel 40, which is firmly mounted on the upper end of the output shaft 20. The output shaft gear wheel 40 is engaged in the crankshaft gear wheel 38 so that the rotation of the crankshaft gear wheel 38 results in the rotation of the output shaft gear wheel 40, wherein the diameter of the output shaft gear wheel 40 is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel 38 so that the speed of the output shaft is lower than that of the crankshaft. If, for example, the diameter of the output shaft gear wheel 40 equals 1.42 multiple of the diameter of the crankshaft gear wheel 38, then the rotational speed of 4,500 rpm of the crankshaft results in a speed of the output shaft of approximately 3,170 rpm. Thus, if the cutting blade 22 has a diameter of about 53 cm (21 inches), the top speed of the cutting blade 22 is below the statutory maximum limit of about 5,800 m/min (19,000 feet/min).

Figure 3 shows another design of the invention that brings the output shaft 20 in working contact with the crankshaft 26. In the design shown in Figure 3 the device that brings the output shaft 20 in working contact with the crankshaft 26 comprises a crankshaft disk 42, which is firmly mounted on the crankshaft 26, and output shaft disk 44, which is firmly mounted on the output shaft 20. The diameter of the output shaft disk 44 is greater than the diameter of the crankshaft disk 42. The device also comprises an endless belt 46 that is led around the crankshaft disk 42 and the output shaft disk 44 so that the rotation of the crankshaft disk 42 results in the rotation of the output shaft disk 44.

Figure 4 is a partial view of the engine and the cutting device of a lawn mower 10a according to a design example of the invention with a four-stroke engine 14a. The components of the lawn mower 10a and the engine 14a correspond with the components shown in Figures 1 to 3 and have the same reference numbers.

Like the lawn mower 10 shown in Figures 1 and 2, the lawn mower 10a shown in Figure 4 comprises an output shaft 20, a cutting blade 22, which is mounted on the lower end of the output shaft 20, and an output shaft gear wheel 40, which is mounted on the upper end of the output shaft 20. The engine 14a comprises a crankshaft 26 and a crankshaft gear wheel 38, which is mounted on the lower end of the crankshaft 26 and meshes with the output shaft gear wheel 40. The diameter of the output shaft gear wheel 40 is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel 38 so that the rotational speed of the output shaft 20 is lower than the rotational speed of the crankshaft 26. The engine also comprises a cylinder 30 and a piston 34, which is retained in the cylinder 30 and can slide within it in a reciprocating motion, wherein a piston rod 36 is connected with one end, in a swiveling mounting, to the piston 34 and, with the other end, also in a swiveling manner, to the crankshaft 26. All these characteristics of the lawn mower 10a and the engine 14a also apply to the lawn mower shown in Figures 1 and 2.

Unlike the engine 14 shown in Figures 1 and 2, the engine 14a in Figure 4 is a four-stroke engine. Therefore, the cylinder head comprises an exhaust valve 48 together with an ignition plug 32, and the engine 14a contains a conventional camshaft arrangement to alternatively open and close the exhaust valve 48. As is shown in Figure 4, this arrangement comprises a camshaft 50 with a cam lobe 52, which is firmly mounted on it and retains one end of the lifting rod 54, while the other end of the lifting rod 54 is connected, in a swiveling manner, to one end of a rocker arm 56. The other end of the rocker arm 56 is connected, in a swiveling manner, to a valve shaft 58, wherein the reciprocating motion of the valve shaft 58 results in alternative opening and closing of the exhaust valve 48.

As shown in Figure 4, the camshaft 50 is driven through a camshaft gear wheel 60 that is engaged in the output shaft gear wheel 40 so that the rotation of the output shaft gear wheel 40 results in the rotation of the camshaft gear wheel 60. The diameter of the camshaft gear wheel 60 is preferably double the diameter of the crankshaft gear wheel 38 so that the exhaust valve 48 opens upon every second cycle of the piston rod 36 or every second rotation of the crankshaft 26. If, for example, the diameter of the output shaft gear wheel 40 is a 1.42 multiple of the diameter of the crankshaft gear wheel 38, as is the case of the example shown above, then the diameter of the camshaft gear wheel 60 is a 1.42 multiple of the diameter of the output shaft gear wheel 40 so that the diameter of the camshaft gear wheel 60 is approximately double the diameter of the crankshaft gear wheel 38. In this case, the rotational speed of 4,500 rpm of the crankshaft results in a rotational speed of the output shaft of approximately 3,170 rpm and in a rotational speed of the camshaft of approximately 2,250 rpm, i.e., a rotational speed equal to half the rotational speed of the crankshaft.

The invention allows for the lawn mower 10 to have a greater output from a given cubic capacity because the rotational speed of the engine is not restricted by the rotational speed of the cutting blade.

The invention also allows various options for the arrangement of the output shaft 20 in relation to the engine 14 because the output shaft 20 is separate from the crankshaft 26. In a preferred design example, the longitudinal axis 24 of the output shaft 20 extends through the middle of the engine 14 so that the engine 14 is centered on the cutting blade housing 12.

Another advantage of the invention consists in that the response of the regulator is improved due to the higher rotational speed of the engine.

Lawn Mower

Patent Claims

1. A lawn mower characterized by a cutting blade housing (12), an internal-combustion engine (14, 14a) that is mounted on the cutting blade housing (12) and comprises a crankshaft (26), an output shaft (20) that is mounted in the cutting blade housing (12) and can rotate, a cutting blade (22) that is firmly mounted on the output shaft (20) and is retained in the cutting blade housing (12), and a device brings the output shaft (20) in working contact with the crankshaft (26) in such a manner that the rotation of the crankshaft (26) at a given speed results in the rotation of the output shaft (20) at a speed that is lower than the speed of the crankshaft (26).
2. A lawn mower characterized by a cutting blade housing (12), an internal-combustion engine (14, 14a) that is mounted on the cutting blade housing (12) and comprises a crankshaft (26) with a longitudinal axis and a cylinder (30) with a cylinder head and a longitudinal axis that extends vertically to the longitudinal axis of the crankshaft (26) and intersects it, an output shaft (20) that is mounted in the cutting blade housing (12), can rotate and has a longitudinal axis that extends parallel to the longitudinal axis of the crankshaft (26) and intersects the longitudinal axis of the cylinder (30) between the cylinder head and the crankshaft (26), a cutting blade (22) that is firmly mounted on the output shaft (20) and is retained in the cutting blade housing (12), and a device brings the output shaft (20) in working contact with the crankshaft (26) in such a manner that the rotation of the crankshaft (26) at a given speed results in the rotation of the output shaft (20) at a speed that is lower than the speed of the crankshaft (26).
3. The lawn mower according to claim 2 characterized in that the engine (14, 14a) has a geometrical middle point and that the longitudinal axis of the output shaft (20) passes the middle point of the engine (14, 14a).
4. A lawn mower characterized by a cutting blade housing (12), an internal-combustion engine (14a) that is mounted in the middle of the cutting blade housing (12), wherein the engine (14a) comprises a crankshaft (26) with a first and a second end, which are opposite to each other, a flywheel that is mounted on the crankshaft (26) beside the first end, a crankshaft gear wheel (38) with a given diameter that is mounted on the crankshaft (26) beside the second end in such a manner that it turns together with it, a camshaft (50), a camshaft gear wheel (60) that is mounted on the camshaft (50) in such a manner that the rotation of the camshaft gear wheel (60) results in the rotation of the camshaft (50), and a piston rod (36) that is connected to the crankshaft (26) between the first and the second end in a swiveling manner, an output shaft (20) that is mounted in the cutting blade housing (12) so that it can rotate and has a longitudinal axis that passes the middle of the cutting blade housing (12) and the middle of the engine (14a), a cutting blade (22) that is firmly mounted on the output shaft (20) and is retained in the cutting blade housing (12), and an output shaft gear wheel (40) whose diameter is greater than the diameter of



the crankshaft gear wheel (38) and which is mounted on the output shaft (20) so that the rotation of the output shaft gear wheel (40) results in the rotation of the output shaft (20), wherein the output shaft gear wheel (40) meshes with the crankshaft gear wheel (38) and the camshaft gear wheel (60) so that the rotation of the crankshaft gear wheel (38) results in the rotation of the output shaft gear wheel (40) and the rotation of the output shaft gear wheel (40) results in the rotation of the camshaft g (60).

5. The lawn mower according to one of claims 1 and 2, characterized in that the device that brings the output shaft (20) in working contact with the crankshaft (26) comprises a crankshaft gear wheel (38) of a given diameter that is mounted on the crankshaft (26) in such a manner that it turns together with it, and output shaft gear wheel (40) whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel (38) and which is mounted on the output shaft (20) in such a manner that the rotation of the output shaft gear wheel (40) results in the rotation of the output shaft (20), wherein the output shaft gear wheel (40) meshes with the crankshaft gear wheel (38) so that the rotation of the crankshaft gear wheel (38) results in the rotation of the output shaft gear wheel (40).
6. The lawn mower according to claim 5, characterized in that the internal-combustion engine (14a) comprises a camshaft (50) and a camshaft gear wheel (60), the latter of which is mounted on the camshaft (50) so that the rotation of the camshaft gear wheel (60) results in the rotation of the camshaft (50), wherein the camshaft gear wheel (60) is meshes with the output shaft gear wheel (40) so that the rotation of the output gear wheel (40) results in the rotation of the camshaft gear wheel (60).
7. The lawn mower according to one of claims 1 and 2, characterized in that the device that establishes the working connection between the output shaft (20) and the crankshaft (26) comprises a crankshaft disk (42) of a given diameter that is mounted on the crankshaft (26) in such a manner that it rotates together with the crankshaft, an output shaft disk (44) whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft disk (42) and is mounted on the output shaft (20) in such a manner that the rotation of the output shaft disk (44) results in the rotation of the output shaft (20), and an endless belt device (46) that is pulled around the crankshaft disk (42) and the output shaft disk (44) so that the rotation of the crankshaft disk (42) results in the rotation of the output shaft disk (44).
8. An engine device characterized by an internal-combustion engine that comprises a crankshaft, an output shaft, and a device that brings the output shaft in working contact with the crankshaft in such a manner that the rotation of the crankshaft with a given speed results in the rotation of the output shaft with a speed that is lower than the speed of the crankshaft.
9. The device according to claim 8, characterized in that the device that brings the output shaft in working contact with the crankshaft comprises a crankshaft gear wheel with a given diameter that is mounted on the crankshaft in such a manner that it turns together with it, and an output shaft gear wheel whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft gear wheel and that is mounted on the output shaft in such a manner that the rotation of the output shaft gear wheel results in the rotation of the output shaft, wherein the output shaft gear wheel meshes with the crankshaft gear wheel so that the rotation of the crankshaft gear wheel results in the rotation of the output shaft gear wheel.

10. The device according to claim 9, characterized in that the internal-combustion engine comprises a camshaft and a camshaft gear wheel that is mounted on the camshaft so that the rotation of the camshaft gear wheel results in the rotation of the camshaft, wherein the camshaft gear wheel meshes with the output shaft gear wheel so that the rotation of the output shaft gear wheel results in the rotation of the camshaft gear wheel.
11. The device according to claim 8, characterized in that the device that brings the output shaft in working contact with the crankshaft comprises a crankshaft disk of a given diameter, which is mounted on the crankshaft in such a manner that it rotates together with it, an output shaft disk whose diameter is greater than the diameter of the crankshaft disk and that is mounted on the output shaft in such a manner that the rotation of the output shaft disk results in the rotation of the output shaft, and an endless belt device that is led around the crankshaft disk and the output shaft disk in such a manner that the rotation of the crankshaft disk results in the rotation of the output shaft disk.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**